

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

corresponds to
63-63852

(11)Publication number : 60-024225

(43)Date of publication of application : 06.02.1985

(51)Int.Cl.

B21D 5/14

(21)Application number : 58-132380

(71)Applicant : KURIMOTO IRON WORKS LTD

(22)Date of filing : 20.07.1983

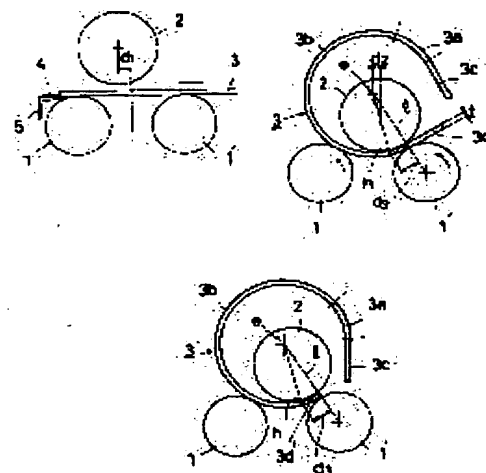
(72)Inventor : YOSHIDA YUKIO

(54) FORMATION OF PIPE BY BENDING ROLL

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate coil break of a steel plate and to obtain a pipe having high accuracy by biasing an upper roll to one lower roll and subjecting the central part of the steel plate to bending by rolling consisting of preliminary working and normal working and subjecting the front and rear ends to press bending.

CONSTITUTION: An upper roll 2 is lowered from the position biased forward by a distance d1 from the center of lower rolls 1, 1' and a steel plate 3 is subjected to rolling by the revolution of the rolls 1, 1' to form a preliminarily worked part 3a. The central part 3b of the plate 3 is further subjected to normal working to a prescribed arc. The roll 2 is then moved backward by a prescribed distance d2 from the center and the rear end 3d is withdrawn by the descending of the roll 2 and the revolution of the rolls 1, 1' and thereafter the roll 2 is moved so as to contact with the intermediate point of the distance d3 to press-bend the rear end 3d including the foremost end 3d' by the descending of the roll 2. The front end 3a is similarly worked. The pipe having high accuracy is thus obt'd. without coil break of the steel plate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

昭63-36852

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

②④公告 昭和63年(1988)7月21日

B 21 D 5/14

B-7362-4E

発明の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 ベンディングロールによるパイプ成形方法

⑰特 願 昭58-132380

⑮公 開 昭60-24225

⑱出 願 昭58(1983)7月20日

⑲昭60(1985)2月6日

⑲発 明 者 吉 田 幸 雄 大阪府藤井寺市藤ヶ丘1丁目1番1号

⑲出 願 人 株式会社栗本鉄工所 大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番19号

⑲代 理 人 弁理士 鎌 田 文二

審 査 官 沼 沢 幸 雄

⑲参 考 文 献 特開 昭53-67670 (JP, A)

特開 昭51-145456 (JP, A)

実開 昭54-143860 (JP, U)

特公 昭46-7451 (JP, B1)

1

⑰特許請求の範囲

1 2本の平行な下ロールの上方にこれと平行な1本の上ロールを垂直・水平方向へ移動できるように配置し、これらのロール間に鋼板を供給してその中央部と両端部の曲げ加工を行うベンディングロールによるパイプ成形方法において、

中央部曲げ加工の予備加工、中央部曲げ加工の本加工及び両端部曲げ加工をこの順に行ない、

上記中央部曲げ加工の予備加工を、上ロールをいずれか一方の下ロールに片寄せ、鋼板をその下ロール上に支持した状態から鋼板の送りに必要な摩擦力が得られる位置まで上ロールを鋼板上に下降させて押し曲げる工程と、その後ローリング加工を開始し、そのローリング加工中に上ロールを次第に下降させ次工程の本加工で要求される所定の円弧が得られる位置で下降を停止することによりスパイラル曲げを行う工程とにより構成し、

中央部曲げ加工の本加工を、上ロールの位置を前工程の位置に保持して予備加工部を除く中央部にローリング加工を施して円弧曲げを行う工程により構成し、

両端部曲げ加工を、各端部ごとに上ロールを所要の下ロールに片寄せ、それぞれ下ロールによる支持に必要な鋼板の最先端部を除き、かつ予備加工済みの部分においてはその部分も含んでローリング加工を施して円弧曲げを行う工程と、各最先端部にプレス加工を施してプレス曲げを行う工

2

程とにより構成したことを特徴とするベンディングロールによるパイプ成形方法。

発明の詳細な説明

この発明は、ベンディングロールによるパイプ成形方法に関するものである。

2本の平行なベンディング用下ロールの上方に、これと平行な1本のベンディング用上ロールを垂直・水平方向へ移動できるように配置し、これらのロール間に鋼板を供給して中央部の曲げ加工と両端部の曲げ加工を施すことにより、鋼製パイプ(鋼管)を成形する方法は従来から行なわれている。

従来の成形方法においては、第1図に示すように、下ロール1、1'間の中央部上方(すなわち、対称位置)に上ロール2を配置し、これを鋼板3に押し当てた状態で下ロール1、1'の正逆回転を繰返えすと共に、正逆回転ごとに上ロール2を所要量づゝ下降させるローリング加工によつて中央部の曲げ加工を行ない、その後第2図に示すように、上ロール2を一方の下ロール1に片寄せて一方の端部の曲げ加工を行ない、更に他方の下ロール1'に片寄せて他方の端部の曲げ加工を、いずれもローリング加工によつて行なうのが一般的である。

上記従来の成形方法における問題点の一つは、中央部の曲げ加工にある。

すなわち、上ロール2は、下ロール1、1'と

の間で鋼板 3 を移動させるため、一定以上低く下降して摩擦力を確保する必要があるが、そのように低く下降させると、鋼板 3 に第 3 図に示すような腰折れが生じる。この腰折れ現象は比較的薄い鋼板の場合に著しく、パイプの仕上がり精度を低下させる原因となる。

また、従来の成形方法においては、端部の曲げ加工をローリング加工によつてのみ行なっているため、最先端部の加工精度が十分でなく、この点も精度向上を妨げる原因となっていた。

そこで、この発明は上記の問題を解決し、精度の良いパイプを能率良く製作できるようにすることを目的とするものである。

上記の目的を達成するために、この発明は、中央部曲げ加工の予備加工、中央部曲げ加工の本加工及び両端部曲げ加工をこの順に行ない、

- ① 予備加工を、上ロールをいずれか一方の下ロールに片寄せ、鋼板をその下ロール上に支持した状態から鋼板の送りに必要な摩擦力が得られる位置まで上ロールを鋼板上に下降させて押し曲げる工程と、その後ローリング加工を開始し、そのローリング加工中に上ロールを次第に下降させ次工程の本加工で要求される所定の円弧が得られる位置で下降を停止することによりスパイラル曲げを行う工程とにより構成し、
 - ② 本加工を、上ロールの位置を前工程のまま保持して予備加工部を除く中央部にローリング加工を施してプレス曲げを行う工程により構成し、
 - ③ 両端部曲げ加工を、各端部ごとに上ロールを所要の下ロールに片寄せ、それぞれ下ロールによる支持に必要な鋼板の最先端部を除き、かつ予備加工済みの部分においてはその部分も含んでローリング加工を施して円弧曲げを行う工程と、各最先端部にプレス加工を施してプレス曲げを行う工程とにより構成したものである。
- 以下、この発明の実施例を説明する。

〔中央曲げ加工の予備加工〕

第 4 図に示すように、2 本の下ロール 1, 1' の中央部上方に上ロール 2 を配置し、鋼板 3 を後下方下ロール 1' から前方下ロール 1 の方向に供給し、前方下ロール 1 の更に前方に配置されたストツパ 4 に鋼板 3 の前端を当て、鋼板 3 の姿勢を正しく保持する。ストツパ 4 は、装置のフレーム

の一部 5 にロール 1 と平行に固定される。

上ロール 2 は、下ロール 1, 1' の中央から前方へ距離 d_1 だけ片寄った位置に配置される。この片寄り距離 d_1 は、鋼板 3 の厚さによつて異なり、一般に、板厚が小であるときはスプリングバックが大きく、またスリッパし易いために、距離 d_1 は大きく設定され、また板厚が大であるときは小さく設定される。

上記の状態から上ロール 2 を下降させ、第 5 図のように鋼板 3 を押し曲げてその先端をストツパ 4 から外す。この場合の上ロール 2 の下降量は、上ロール 2 と下ロール 1, 1' 間で鋼板 3 を移行させるに必要な摩擦力を得る位置までである。従来の場合は、このような摩擦力を得る位置まで上ロール 2 を下降させると鋼板 3 に腰折れが生じたが、この発明の場合は、距離 d_1 だけ上ロール 2 が片寄っているため、少ない下降量で大きな摩擦力が得られる。従つて、同等の摩擦力を得るには少ない下降量でよいから、腰折れを生じることなく、所要の摩擦力を得ることができる。

次に、下ロール 1, 1' を回転させローリング加工を行ないながら第 6 図に示すように、上ロール 2 を鎖線位置（第 5 図の位置）から次第に実線位置に下降することにより、スパイラル曲げによる予備加工部 3 a を形成する。上ロール 2 の下降量は、次の本加工で要求される所定の円弧が得られる位置までとする。そのため、予備加工部 3 a の終端部においては、本加工の円弧と一致する。

上記のようにして予備加工が終了すると、次の本加工に移る。

〔中央部曲げ加工の本加工〕

本加工における下ロール 1, 1' 及び上ロール 2 の位置は、予備加工の終了段階における第 6 図の位置関係と同じであり、下ロール 1, 1' を前方に回転するローリング加工により、鋼板 3 中央部を他端部にわたる範囲に円弧曲げを施す。

本加工を終了すると、第 7 図に示すように、中央部 3 b が大きな円弧に形成され、前部部 3 c と後部部 3 d が平坦な末加工部分として残り、前部部 3 c と中央部 3 b の間に不完全な円弧である予備加工部 3 a が残る。

これらの各端部 3 c, 3 d 及び予備加工部 3 a の曲げ加工は、次工程で行なわれる。

〔両端部曲げ加工〕

まず、後端部 3 d の曲げ加工を行なうには第 8 図に示すように、上ロール 2 を所要量上昇させるとともに、中心から後方へ距離 d_2 だけ移動させる。また、下ロール 1, 1' を若干逆転して後端部 3 d が後方下ロール 1' の上部に来るように移動する。

この場合、距離 d_2 は次のように設定される。

すなわち、両方の下ロール 1, 1' 上に中央部 3 b を載せた際の中央部 3 b の中心 e と、後方ロール 1' の中心 f とを結ぶ線 l に、後端部 3 d と中心部 3 b の境界を一致せしめ、その状態から上ロール 2 を下降した場合（第 9 図参照）の上ロール 2 と中央部 3 b との接点を h とすると、上記線 l から点 h までの間隔 d_3 が、鋼板 3 の厚み t の 3 ~ 4 倍となるよう、上記の距離 d_2 を設定する。

上記の距離 d_3 が $3t \sim 4t$ であると、後述する最先端のプレス加工の際に、1 度のプレス工程により加工できるが、これより大になるとプレス工程数が増えて不利である。また、これにより小であると鋼板 3 に荷重がかかりすぎ、延伸されてしま

う。
上記のように設定したのち、第 8 図に示すように上ロール 2 を下降し、下ロール 1, 1' を前方に回転させることによりローリング加工による円弧曲げを施す。これにより、後端部 3 d が引き込まれ、鋼板 3 の下ロール 1' による支持の限界点に達すると下ロール 1, 1' の回転を止める。回転を止めた状態で、点 h から線 l までの間の部分（第 10 図のハッチングで示す最先端部分 3 d'）は末加工のまゝ残る。

この最先端部 3 d' を加工するには、第 11 図に示すように、上ロール 2 が距離 d_2 の中間点 i に接するように移行させ、その後（下ロール 1, 1' を回転することなく）上ロール 2 を下降してプレス加工によるプレス曲げ加工を施す。この加工によつて最先端部 3 d' を含む後端部 3 d の曲げ加工を終了する。

前端部 3 c の曲げ加工は、予備加工部 3 a の曲げ加工を含む。すなわち、第 12 図のように、上ロール 2 を距離 d_2 だけ下ロール 1 側へ寄せ、予備加工部 3 a と前端部 3 c にわたりローリング加工

による円弧曲げを施し、前述の場合と同様に最先端部をプレス加工によつてプレス曲げ加工を施し、加工を終了する。

このようにして、予備加工部 3 a と前端部 3 c の曲げ加工を終了すると、先に加工を終了している後端部 3 b 側の端面と突き合わされ、鋼製パイプに仕上がる。

なお、前端部 3 c（予備加工部 3 a の仕上げ加工を含む）と後端部 3 d は、いずれを先に加工しても差支えない。また、予備加工部 3 a は後端部 3 d 側に形成してもよい。

以上述べたように、この発明は、中央部曲げ加工を予備加工と本加工とにより行ない、その予備加工において、上ロールをいずれか一方の下ロールに片寄せ、上ロールを鋼板の送りに必要な摩擦力が得られる位置まで下降させ押し曲げたのち、ローリング加工を開始し、そのローリング加工中に上ロールを所定円弧が得られるまで次第に下降することによりスパイラル曲げを行なうようにしたものであるから、鋼板に腰折れを生じない効果がある。

また、両端部曲げ加工において最先端部をプレス加工によるプレス曲げにより行なうため、最先端部の精度も著しく向上し、腰折れの少ないことと併わせ、精度の高い鋼製パイプを能率良く製造できる効果がある。

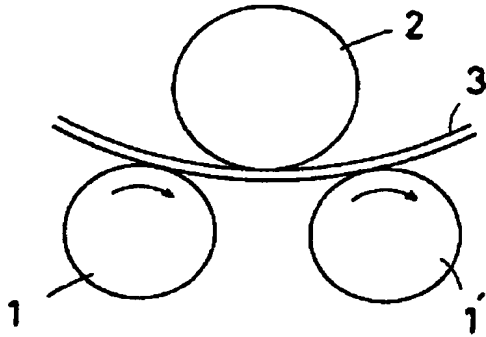
更に、中央部曲げ加工後に両端部曲げ加工を行なうものであるから、両端部曲げ加工を先に行なったのち中央部曲げ加工を行なう場合に比べ、鋼板がベンディングロールの両側へ突き出す量が大幅に少なくなる。このため、機械周辺のスペースが少なくて済む効果もある。

図面の簡単な説明

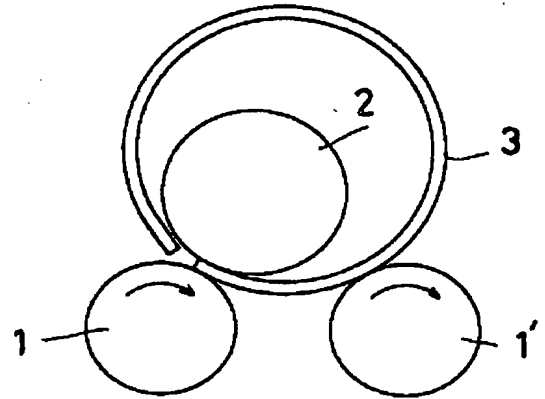
第 1 図から第 3 図は従来例の成形工程を示す概略図、第 4 図から第 12 図はこの発明の成形工程を示す概略図であり、そのうち第 11 図は一部省略拡大図である。

1, 1' 下ロール、2 上ロール、3 鋼板、3 a 予備加工部、3 b 中央部、3 c 前端部、3 d 後端部、3 d' 後端部最先端部。

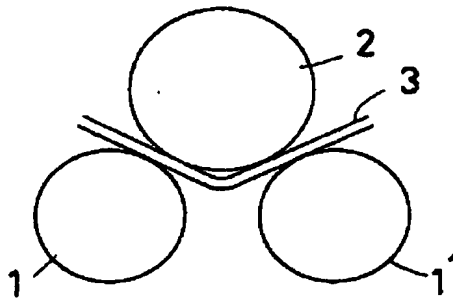
第1図



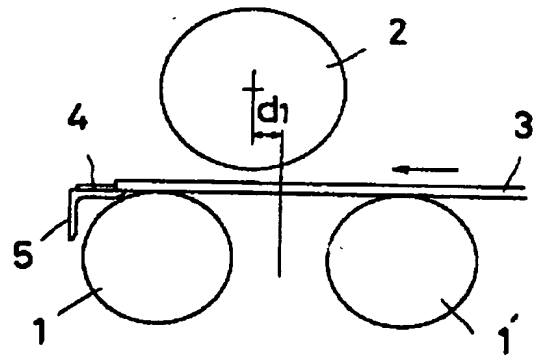
第2図



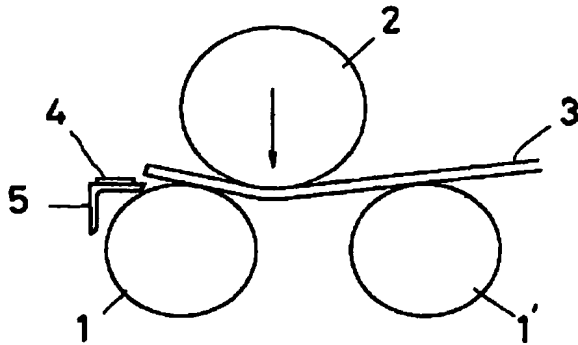
第3図



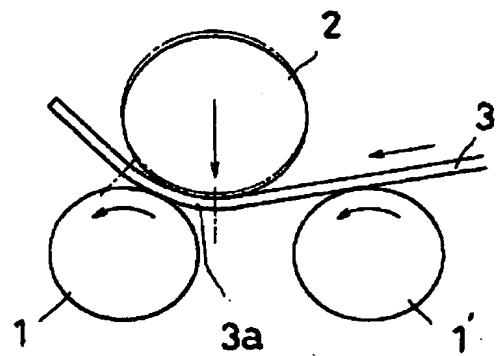
第4図



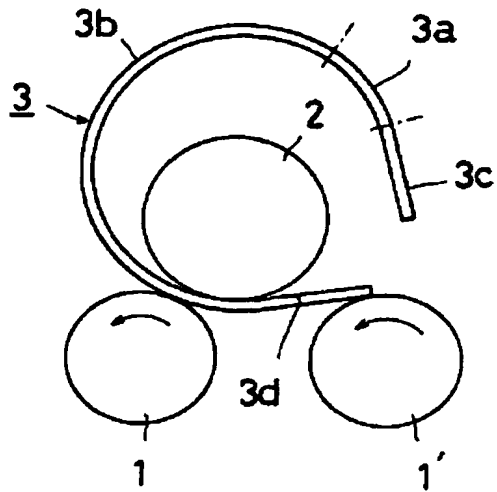
第5図



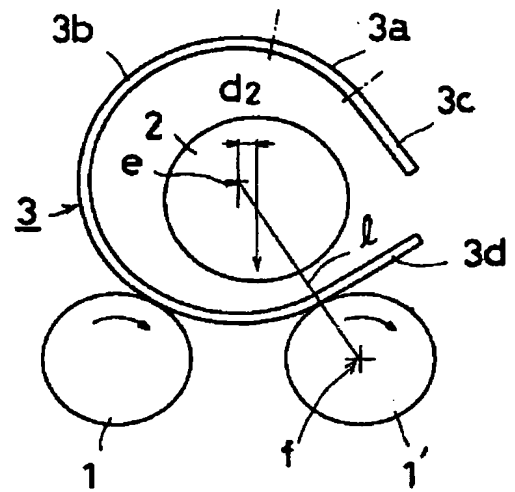
第6図



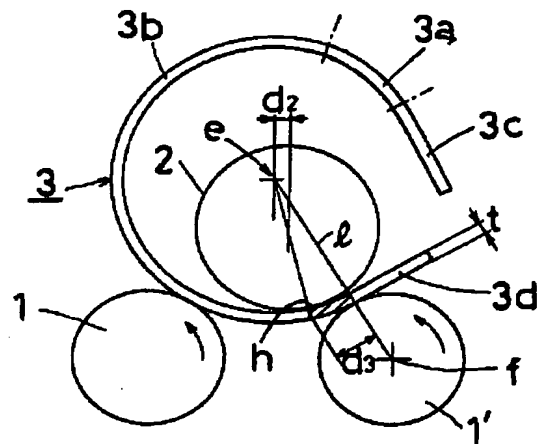
第 7 图



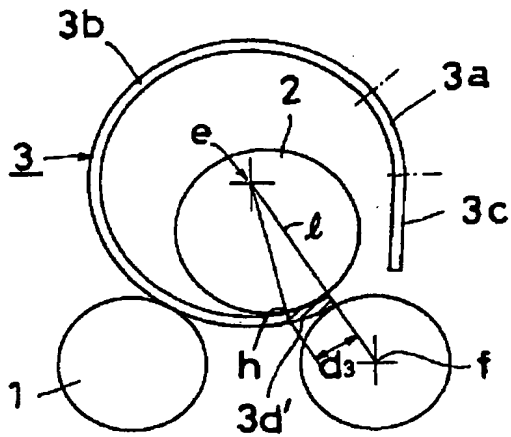
第 8 图



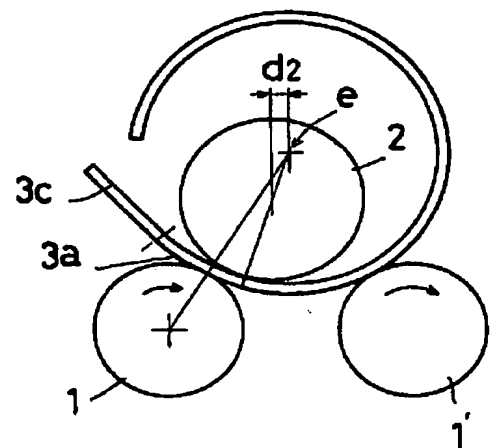
第 9 图



第 10 图



第 12 图



第 11 図

